

출력 일자: 2002/5/16

발송번호 : 9-5-2002-016954722
발송일자 : 2002.05.15
제출기일 : 2002.07.15

수신 : 서울 강남구 역삼1동 648-23 여상빌딩 901호
운동열 귀하

135-748

특허청 의견제출통지서



출원인 명칭 가부시키가이샤 무라타 세이사쿠쇼 (출원인코드: 519980960646)
 주소 일본국 교토후 나가오카코시 덴진 2초메 26방 10고
대리인 성명 운동열 외 1명
 주소 서울 강남구 역삼1동 648-23 여상빌딩 901호
출원번호 10-2000-0074680
발명의 명칭 발진기

이 출원에 대한 심사결과 아래와 같은 거절이유가 있어 특허법 제63조의 규정에 의하여 이를 통지하오니 의견이 있거나 보정이 필요할 경우에는 상기 제출기일까지 의견서 또는/및 보정서를 제출하여 주시기 바랍니다. (상기 제출기일에 대하여 매회 1월 단위로 연장을 신청할 수 있으며, 이 신청에 대하여 별도의 기간연장승인통지는 하지 않습니다.)

[이유]

이 출원의 특허청구범위 제1항 내지 제8항에 기재된 발명은 그 출원전에 이 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 아래에 지적한 것에 의하여 용이하게 발명할 수 있는 것이므로 특허법 제29조제2항의 규정에 의하여 특허를 받을 수 없습니다.

- 아 래 -

- 1) 본원 청구항 제1항 내지 제8항에 기재된 발명은 증폭회로부에 주파수 특성을 갖는 소자를 구비하여 위상잡음이 감소된 발진기를 목적으로 하는 발명이고, 첨부한 국내 공개특허공보 특 2000-0001519(공개일자 2000.01.15 이하 인용발명)은 증폭회로에 케환소자에 주파수 특성을 갖는 소자를 구비하여 발진기의 출력, 발진 대역폭 및 위상잡음을 조정할 수 있는 발진기입니다.
- 2) 본원과 인용발명을 대비판단하면, 증폭회로부부에 주파수특성을 갖는 임피던스소자를 구비하여 위상잡음 등을 제어한다는 면에서 목적 및 구성이 유사합니다. 다만 본원에서 발진 주파수의 0.5배 내지 2배의 주파수 범위외의 출력에 대해 적어도 3dB의 감쇄를 한다고 기재되어 있고 인용발명에는 구체적인 기재가 생략되어 있는데 이러한 주파수특성은 발진기 및 주파수 선택성 회로에 있어서 일반적으로 고려되는 주파수특성입니다.

3) 따라서 본원 청구항 제1항 내지 제8항에 기재된 발명은 인용발명을 통해 당해 기술분야의 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 발명할 수 있는 정도의 것입니다.

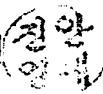
[참 부]

첨부1 인용발명 : 한국공개특허공보 2000-1519(2000.01.15)호 1부 끝.

2002.05.15

특허청 심사4국
 전자 심사담당관실

심사관 안대진



출력 일자: 2002/5/16

<<안내>>

문의사항이 있으시면 ☎ 042)481-5672 로 문의하시기 바랍니다.

특허청 직원 모두는 깨끗한 특허행정의 구현을 위하여 최선을 다하고 있습니다. 만일 업무처리과정에서 직원의 부조리행위가 있으면 신고하여 주시기 바랍니다.

▶ 홈페이지(www.kipo.go.kr)내 부조리신고센터

発送番号：9-5-2002-016954722

発送日付：2002.5.15

特 許 庁
拒 絶 理 由 通 知 書

(和訳文)

出 願 人 氏 名 株式会社 村田製作所
住 所 日本国京都府長岡京市天神2丁目26番10号
代 理 人 氏 名 尹東烈 外 1 人
住 所 韓国ソウル市江南区駅三洞648-23 麗三ビル901号

出願番号 2000年 特許出願 第74680号

発明の名称 Oscillator

この出願に対して審査しましたところ、下記のような拒絶理由があつて、特許法第63条の規定によりこれを通知しますので、意見があるか、補正が必要な場合は2002年7月15日まで意見書又は／及び補正書を提出して下さい（この期間は、毎回1ヶ月ずつ延長することができ、別途の期間延長承認通知は致しません）。

[理由]

この出願における特許請求の範囲の請求項1乃至請求項8に記載された発明は、その出願前、この発明の属する技術分野において通常の知識を有する者が、下記に指摘したものにより容易に発明することができるものと認められますので、特許法第29条第2項の規定により特許を受けることができません。

[下記]

1. 本願発明の請求項1乃至請求項8に記載の発明は、増幅回路部に周波数特性を有する素子を備えて、位相雑音が減少された発振器を提供することを目的とする発明であり、添付の引用例の韓国特許公開公報2000-1519は、増幅回路帰還素子に周波数特性を有する素子を備えて、発振器の出力、発振帯域幅及び位相雑音を調整できる発振器です。

2. 本願と引用例とを対比すれば、増幅回路部分に周波数特性を有するインピダンス素子を備えて、位相雑音などを制御するという点から、目的及び構成が類似しています。但し、本願発明で、発振周波数の0.5倍乃至2倍の周波数範囲外の出力に対して少なくとも3dB低下させると記載されており、引用例には、具体的な記載がないが、このような周波数特性は、発振器及び周波数選択性回路において一般的に考慮される周波数特性です。

3. 従って、本願発明の請求項1乃至請求項8に記載の発明は、引用例からこの技術分野における通常の知識を有する者が容易に発明できるものです。

[添付]

引例1：韓国特許公開公報2000-1519(2000.1.15)の写し 1部
以上

2002年 5月 15日

特 許 庁

審査4局
電子

審査担当官室

審査官 署名

大韓民国特許庁 (KR)
特許公開公報 (A)

(要部抜粋和訳文)

国際分類
H03B 5/12

公開日付：2000年 1月 15日

公開番号：2000-1519

出願日付：1998年 6月 12日

出願番号：1998-21821

審査請求：有り

出 願 人：JongRan SON

【発明の名称】 定価型トランジスタを用いた低電圧移動通信用電圧制御発振器

【発明が解決しようとする技術的課題】

本発明は、前記従来の問題点を解決するためになされたもので、本発明の目的は、従来の構造で問題となったバイアス抵抗による性能低下を改善した新たな発振器の構造を提案することにある。

【発明の構成及び作用】

以下、従来の発振器構造を改善した新たな発振器（図1）の機能のうち、従来の構造と共通部分を除いて、新しい部分のみについて説明する。

図2に示した従来の構造は、バイアス電流を共有するために、2つのトランジスタを上下に連結して構成した。これにより、バイアス電圧は、2つのトランジスタに分けて印加され、低バイアス電圧の場合、発振部トランジスタに低バイアス電圧が印加されるため、発振が困難である。

これを解決するために、本発明では、バイアス電圧がトランジスタにすべて印加されるように、1つのトランジスタを使用する。また、1つのトランジスタを使用した時に発生できるpulling-figureを解決するために、発振器の出力端に減衰器を設計する。

また、従来の発振器において最も問題となったバイアス抵抗 R_E (300) による性能低下の問題を解決するために、バイアス抵抗 R_E (300) を、バイパスキャパシタ C_{B3} (130) を用いてRFインピーダンスを除去することで低くし、正帰還素子として C_E (420) と L_E (430) を並列に接続する。

また、 C_E (420) と L_E (430) による帰還素子のリアクタンスの傾きの変化は、発振器の出力、発振帯域幅及び位相雑音に密接な影響を与えるため、 C_E (420) と L_E (430) は、発振器の性能に対する調整端子として用いられる。

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. ⁶

(11) 공개번호

특2000-0001519

H03B 5 /12

(43) 공개일자

2000년01월15일

(21) 출원번호 10-1998-0021821

(22) 출원일자 1998년06월12일

(71) 출원인 손종란

(72) 발명자 서울특별시 구로구 구로3동 826번지 동일 테크노타운 503호
손종란

서울특별시 구로구 구로3동 826번지 동일 테크노타운 503호

심사청구 : 있음

(54) 저가형 트랜지스터를 사용한 저전압 이동통신용 전압제어 발진기

요약

본 발명은 이동통신단말기와 기지국에 사용되는 전압제어발진기의 성능을 개선하는 새로운 구조의 발진기이다.

현재 사용되고 있는 기존의 트랜지스터를 이용하여 높은 주파수 대역에서도 발진이 가능 하도록 하는 구조이다.

기존 발진기의 바이어스 저항에 의한 정궤환 효과를 제거시킴으로서 저전압과 고주파영역에서 발진을 가능하게 하였다.

이 구조를 이용하면 주파수가 낮은 대역에서는 발진기의 구동전압을 낮출 수가 있고, 2GHz 이상의 높은 대역에 대해서는 저가형 트랜지스터를 사용하여 발진을 용이하게 시킬 수가 있다.

대표도

도1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 저가형 트랜지스터를 사용한 저전압 이동통신용 전압제어발진기에 관한 회로도이다.

도 2는 현재 사용하고 있는 전압제어발진기기에 관한 회로도이다.

도 3은 도 1을 해석하기 위한 전기적인 등가회로이다.

<도1의 주요부품에 대한 부호의 설명>

◆ 100 : Bypass용 소자

$$110 = C_{b1}, 120 = C_{b2}, 130 = C_{b3}$$

◆ 200 : TR의 Base 바이어스 저항

$$210 = R_{b1}, 220 = R_{b2}$$

◆ 300 : TR3의 전류를 안정화 시키기 위한 저항

$$300 = R_e$$

◆ 400 : 부성저항을 얻기 위한 정계환 소자

$$410 = C_{be}, 420 = C_e, 430 = L_e$$

◆ 500 : 주파수의 변화를 위한 다이오드

$$500 = C_v$$

◆ 600 : 공진부의 병렬공진을 만들기 위한 인덕터

$$600 = L_n$$

◆ 700 : Diode를 L_n 에 결합시키기 위한 캐패시터

$$700 = C_n$$

◆ 800 : 공진기와 부성저항 트랜지스터를 결합시키는 캐패시터

$$800 = C_{c1}$$

◆ 900 : 발진기의 출력을 부하에 전달하기 위한 캐패시터.

$$900 = C_{c2}$$

◆ 1000 : Pulling-figure를 개선하기 위한 감쇄기

$$1010 = R_{x1}, 1020 = R_{x2}, 1030 = R_{x3}$$

◆ 1100 : 바이어스 전압

$$1100 = V_{cc}$$

◆ 1200 : 주파수 조정을 위한 조정전압

$$1200 = V_t$$

◆ 1300 : RF Chock 전압

$$1300 = R_f$$

◆ 1400 : 출력부하

1400 = Load

◆ 1500 : 발진소자 트랜지스터

1500 = T₁

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 이동통신용 전압제어 발진기의 구조를 개선하여 바이어스 저항으로 인한 성능저하를 개선한 새로운 발진기의 구조를 제안 하는데 있다.

본 발명은 기존의 이동통신용에 사용되는 전압제어 발진기의 성능을 개선하여 이동통신시스템의 추세인 저전압과 고주파화에 대한 새로운 전압제어발진기에 관한 것이다.

도 2는 이동통신시스템에서 널리 사용되는 기존전압제 발진기의 구조를 설명하기 위한 회로도이다.

도 2에서 각 부품의 기능은 다음과 같다.

◆ 2000 : Bypass, RF 접지

2010 = C_{b1}(Bypass), 2020 = C_{b2} (RF 접지)

◆ 2100 : 트랜지스터의 베이스를 바이어스하기 위한 저항

2110 = R_{b1}, 2120 = R_{b2}, 2130 = R_{b3}

◆ 2200 : 트랜지스터의 전류를 안정화 시키기 위한 저항

2200 = R_e

◆ 2300 : 부성저항을 얻기 위한 정궤환 소자

2310 = C_{be}, 2320 = C_e

◆ 2400 : 주파수의 변화를 위한 다이오드

2400 = C_v

◆ 2500 : 공진부에 병렬공진을 만들기 위한 인덕터

2500 = L_{res}

◆ 2600 : 다이오드의 캐패시터를 L_{res} 에 결합시키기 위한 캐패시터

$$2600 = C_R$$

◆ 2700 : 공진기와 부성저항 트랜지스터 결합시키는 캐패시터

$$2700 = C_{c1}$$

◆ 2800 : 발진기의 출력을 부하에 전달하기 위한 캐패시터

$$2800 = C_{c2}$$

◆ 2900 : RF를 접지하므로서 RF적으로 발진부와 증폭부의 분리

$$2900 = C_{b1}$$

◆ 3000 : 출력단자의 전력 최적화를 위한 회로

$$3010 = C_1, \quad 3020 = C_2$$

◆ 3100 : RF choke 코일, 바이어스 입력 코일

$$3100 = L_c$$

◆ 3200 : 발진 트랜지스터

$$3200 = T_1$$

◆ 3300 : 증폭 (Buffer) 트랜지스터

$$3300 = T_2$$

◆ 3400 : 바이어스 전압

$$3400 = V_{cc}$$

◆ 3500 : 주파수 조정을 위한 조정전압

$$3500 = V_t$$

◆ 3600 : RF Chock 전압

$$3600 = R_t$$

◆ 3700 : 출력부하

$$3700 = Load$$

도 2에서 기존의 발진기는 바이어스 전류를 안정화 시키기 위해 사용하기 위한 목적으로 $R_k(2200)$ 를 사용하여왔다.

하지만 이 저항은 전류를 안정화 시키는 역할외에도 발진부를 형성하는 트랜지스터 $T_1(3200)$ 에 부궤환조건으로 작용하여 $T_1(3200)$ 에 의해 형성되는 최대발진가능주파수를 낮추고, 또한 증폭기역할을 하는 $T_2(3300)$ 로 전력을 전달함에 있어서 RF전

력의 손실을 가져다 준다.

따라서 기존의 발진기는 발진주파수의 한계와 출력전력의 감소의 두가지 문제점을 가지고 있다.

기존의 발진기 구조를 이용하여 현재의 이동통신용 시스템의 경향인 저전압, 저전류, 고주파화에 대응하기 위해서는 능동 소자의 평가항목의 하나인 f_T (전류증폭율이 1이 되는 주파수)가 높은 소자를 사용해야만 한다. 이로 인해 발진기의 부품가격은 주파수가 높아짐에 따라 비례적으로 높아진다.

기존 발진기 구조의 단점을 정리하면 다음과 같다.

◆ $R_E(2200)$ 저항에 의한 최대발진가능 주파수의 저하

◆ $R_E(2200)$ 저항에 의한 출력전력의 저하

◆ $V_{CC}(3400)$ 전압이 $T_1(3200)$, $T_2(3300)$, $R_E(2200)$ 에 분배되어 발진 TR(도2의 $T_1(3200)$)에 작은 전압이 인가. 이로 인한 $T_1(3200)$ 트랜지스터의 이득 감소

발명이 이루고자하는 기술적 과제

본 발명은 상기의 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 기존구조에서 문제가 되었던 바이어스 저항으로 인한 성능저하를 개선한 새로운 발진기의 구조를 제안하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

이하에서는 기존의 발진기구조를 개선한 새로운 발진기인 도 1의 기능중 기존 구조와 공통인 부분을 제외하고 새로운 부분만을 설명하기로 한다.

도 1의 기존 구조는 바이어스 전류를 공유하기 위해 두 개의 트랜지스터를 상하로 연결하여 구성하였다.

이로 인해 바이어스 전압은 두 개의 트랜지스터에 나누어 인가되고, 바이어스 전압이 낮은 경우, 발진부 트랜지스터에 작은 바이어스 전압이 인가되어 발진에 어려움이 있다.

이를 해결하기 위해, 본 발명에서는 바이어스 전압이 트랜지스터에 모두 인가되도록 트랜지스터를 한 개를 사용한다.

트랜지스터를 한 개만 사용하여 발생할 수 있는 문제인 pulling-figure를 해결하기 위해 발진기의 출력단에 감쇄기를 설계한다.

또한 기존 발진기에서 가장 문제가 되었던 바이어스 저항 $R_E(300)$ 에 의한 성능저하 문제를 해결하기 위해 바이어스 저항 $R_E(300)$ 를 바이패스 캐퍼시터 $C_{B3}(130)$ 를 이용하여 RF임피던스를 제거하고 낮추어주고, 정계환 소자로 $C_E(420)$ 와 $L_E(430)$ 를 병렬로 부착한다.

또한 $C_E(420)$ 와 $L_E(430)$ 에 의한 궤환소자의 reactance의 기울기의 변화는 발진기의 출력, 발진 대역폭과 위상잡음에 밀접한 영향을 주기 때문에, $C_E(420)$ 와 $L_E(430)$ 는 발진기의 성능에 대한 조정단자로 이용될 수 있다.

도 3은 기존 발진기에서 에미터쪽의 정계환소자를 포함하는 발진부 트랜지스터를 베이스 쪽에서 본 등가회로이다.

$R_E(300)$ 를 포함하여 도 3에서 입력임피던스의 실수 성분은 다음과 같다.

$$\text{Re}\{Z_{in}\} = r'_b - \frac{\omega_T(C_E - C_C + 1/\omega_T R_E)}{\omega^2 C_E^2 + \omega_T^2(C_C + 1/\omega_T R_E)^2} \quad (1)$$

발전가능주파수는 식 1에서 부성저항이 사라지는 주파수이므로, 부성저항이 사라지는 주파수가 가장 높도록 하기 위해 외부 귀환소자인 $C_C(420)$ 를 선택하고 식을 근사시키면 다음과 같이 발전을 가능하게 하는 주파수를 얻을 수 있다.

$$f_{\max} \approx \sqrt{\frac{f_T}{8\pi' b(C_C + 1/\omega_T R_E)}} \quad (2)$$

식 2에서 기존의 구조로 설계된 발전기의 최대발전가능 주파수는 능동소자의 이론적인 최대 발전 주파수인 다음의 식3 보다 매우 작게된다.

$$f_{\max}^{\text{ideal}} \approx \sqrt{\frac{f_T}{8\pi' b C_C}} \quad (3)$$

본 발명은 발전 주파수의 한계에 밀접한 바이어스 저항인 $R_E(300)$ 에 의한 효과를 제거하여 트랜지스터의 발전주파수 한계를 능동소자의 이론적인 한계인 식3까지 사용하는 것이다.

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이 본 발명은 이동통신용 전압제어 발전기에 적합한 새로운 구조를 제안한다.

본 발명으로 인하여 더 높은 주파수에서 발전기를 설계하거나, 저전압에서 구동되는 발전기를 설계할 때, 가격이 비싼 f_t 가 높은 트랜지스터를 사용하지 않고, 저가의 트랜지스터를 사용하여 기존의 구조보다 더 높은 주파수에서 발전이 가능하게 한다.

이로 인해 이동통신 단말기에 사용되는 전압제어발전기의 가격을 낮추고, 저전압에서 구동이 가능하게 하여 발전기의 성능을 향상시켰다.

(57) 청구의 범위

청구항 1. 이동통신 시스템의 단말기 및 기지국, RF시스템에 사용되는 전압제어 발전기 또는 주파수 고정 발전기에서

상기 도 1의 회로도에서 아래와 같은 주요부품의 작동기능과

◆ 100 : Bypass용 소자

110 = C_{81} , 120 = C_{82} , 130 = C_{83}

◆ 200 : TR의 Base 바이어스 저항

$$210 = R_{B1}, \quad 220 = R_{B2}$$

◆ 300 : TR의 전류를 안정화 시키기 위한 저항

$$300 = R_E$$

◆ 400 : 부성저항을 얻기 위한 정계환 소자

$$410 = C_{BC}, \quad 420 = C_E, \quad 430 = L_E$$

◆ 500 : 주파수의 변화를 위한 다이오드

$$500 = C_V$$

◆ 600 : 공진부의 병렬공진을 만들기 위한 인덕터

$$600 = L_R$$

◆ 700 : Diode를 L_R 에 결합시키기 위한 캐패시터

$$700 = C_R$$

◆ 800 : 공진기와 부성저항 트랜지스터를 결합시키는 캐패시터

$$800 = C_{C1}$$

◆ 900 : 발진기의 출력을 부하에 전달하기 위한 캐패시터.

$$900 = C_{C2}$$

◆ 1000 : Pulling-figure를 개선하기 위한 감쇄기

$$1010 = R_{A1}, \quad 1020 = R_{A2}, \quad 1030 = R_{A3}$$

◆ 1100 : 바이어스 전압

$$1100 = V_{CC}$$

◆ 1200 : 주파수 조정을 위한 조정전압

$$1200 = V_T$$

◆ 1300 : RF Chock 전압

$$1300 = R_T$$

◆ 1400 : 출력부하

$$1400 = Load$$

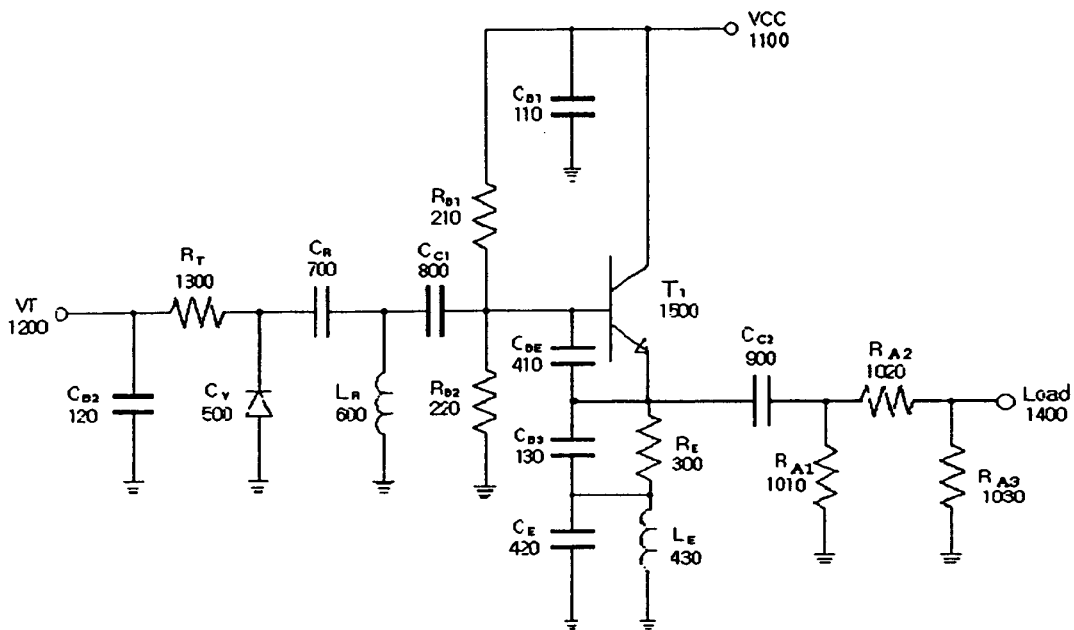
◆ 1500 : 발진소자 트랜지스터

$$1500 = T_1$$

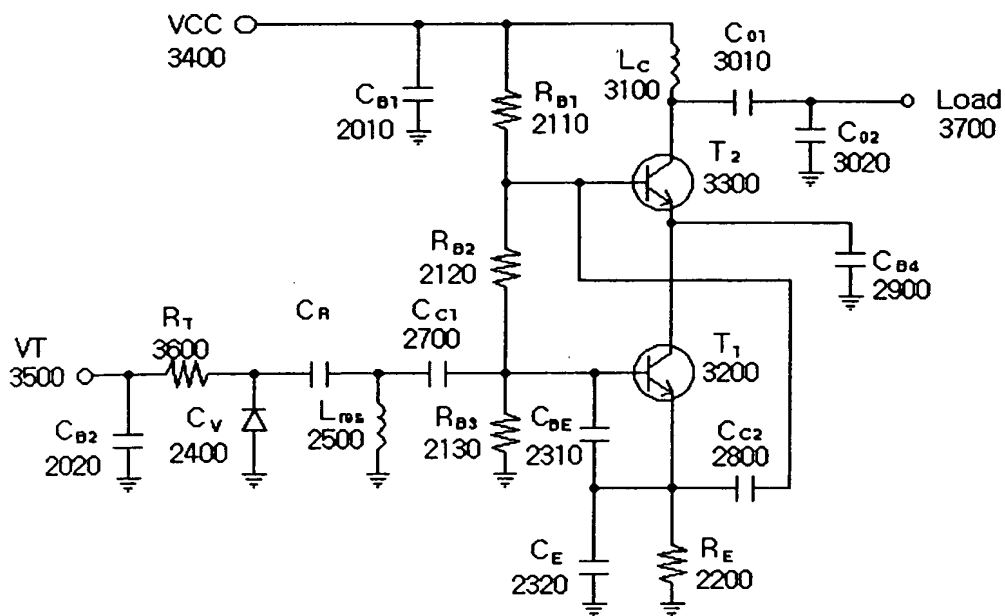
상기 도 1의 회로도에서 $R_E(300)$ 의 성능저하 효과를 제거하는 방법으로 사용되는 바이패스 캐패시터를 $R_E(300)$ 와 병렬로 연결하고 궤환소자를 $L_E(430)$ 와 $C_E(420)$ 를 병렬로 구현하는 방법

도면

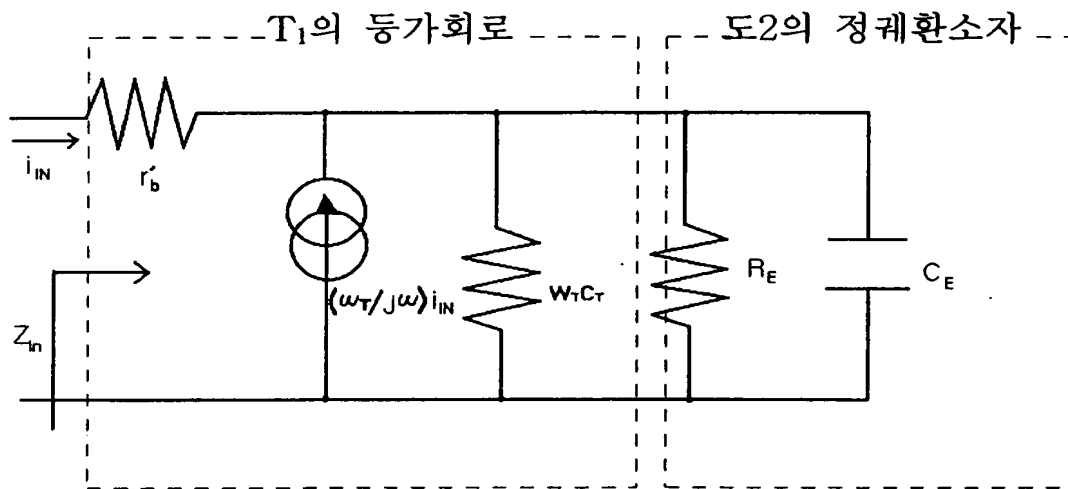
도면1



도면2



도면3



◆ R_E, C_E : 도 2의 정궤환 소자

◆ $r_b, (w_T/jw)i_{IN}, w_T C_T$: 도 2의 트랜지스터 등가회로